取扱説明書

株式会社島津理化　100-868

PASPort

教育用心電図（EKG）センサ　PS-2111

このたびは『教育用心電図（EKG）センサ PS-2111』をお買い上げいただきまことにありがとうございます。

ご利用の際に，この取扱説明書をよくお読みいただき，本器の機能を十分に生かして安全に正しくご使用ください。

ご使用に際しての安全上の注意事項

●この取扱説明書をよく読んで正しくご使用ください。
●いつでも取扱説明書が使用できるように大切に保管してください。
●当社で規定している注意と注記の意味は次の通りです。

⚠ 注　意	取扱を誤った場合，軽傷や中程度のけがを負う可能性がある場合，および物的損害の可能性がある場合。
注　記	装置を正しく使用していただくためのヒント的情報を記載しています。

注意：ご使用になられる前に“3.　使用上の注意”の章をしっかりとお読みいただき，十分にご理解ください。

1.　教育用心電図（EKG）センサのクイックスタート

教育用心電図（EKG）センサ PS-2111 は，身体に取り付けて心臓の電気信号を測定するためのものです。DataStudio では，この電気信号をグラフで表示することができます。この教育用心電図（EKG）センサは教育用に設計されているため，医療診断には使用しないでください。

図 1：構成図

1.1　センサの仕様

心電図波形

電圧：	0 ～ 4.5 mV
分解能：	4.5 μ V
サンプリング速度 *1 ：	50 ～ 200 個 / 秒（sps）
デフォルトサンプリング速度：	200 個 / 秒（sps）

心拍数（脈拍）*2

範囲：	47 ～ 250 回 / 秒（bpm）
分解能：	1 回 / 秒（bpm）

*1：最良の結果を得るために，200 sps のサンプリング速度を推奨します。

*2：上記の仕様は 200 sps のデフォルトサンプリング速度に対するものです。50 sps の場合，識別可能な最少心拍数は 1 分当たり 12 未満です。

1.2　必要関連機器

・PASPORT インターフェイス（Xplorer または USB リンク）

・EZscreen または DataStudio ソフトウェア（バージョン 1.7 以上）

1.3　セットアップ

1.　PASPORT インターフェイスをコンピュータの USB ポートまたは USB ハブに接続します。

2.　電極シールを皮膚に取り付け，リード線を電極シールに接続します（図 3 参照）。

3.　PASPORT インターフェイスにセンサを接続します。

3.　PASPORT センサを検出するとソフトウェアが自動的に起動します。PASPORTAL 画面で，EZscreen または DataStudio を選択します。

図2：セットアップ

2.　教育用心電図（EKG）センサのアクティビティ

注意：教育用心電図（EKG）センサを使用する際には，電気に関する標準的な安全上の注意を守ってください。感電を避けるために電極シール，リード線，センサ，PASPORTインターフェイスなどに水または他の液体がかからないようにしてください。また，心電図センサを電源装置やコンセントに接続しないでください。

2.1　皮膚の準備

1. 身につけて入る腕時計，宝石，ベルトなどの金属・磁気装飾品を外します。
2. 左右の前腕を石鹸で洗い，水またはアルコールで拭きます。
3. 皮膚を紙タオルや綿で拭いて乾燥させます。

注記：金属や磁石を身体に付けていると，正確なデータの記録ができなくなります。

2.2　実験

1. 図3に示すように電極シールを清潔な皮膚に貼り付けます。
2. リード線を電極シールに接続します。この時，黒クリップ（G）のリード線を右手首に，緑クリップ（−）のリード線を右前腕に，赤クリップ（+）のリード線を左前腕に取り付けます。

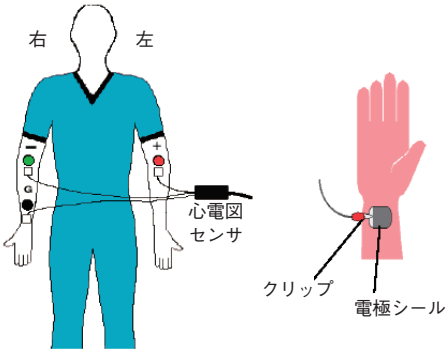

図3：準備

3. リード線を電極シールに接続すると，センサハウジングの赤い LED が心拍数に合わせて点滅します。これはセンサがデータを収集できる状態であること示しています。

> 注記：教育用心電図（EKG）センサは筋肉の動きによる電気信号を拾いますので，心電図波形のベースラインが体を動かすことによって変化します。最良の結果を得るために，データの記録中は体を動かさないでください。

4. DataStudio でメインツールバーの開始ボタンをクリックします。心電図波形がグラフ上にリアルタイムで表示されます。停止ボタンを押して，データの記録を終了します。
5. （追加実験）座ったり立ったりしたとき，運動の前後，笑っているときまたはカフェイン飲料を飲む前と飲んだ後にデータを記録し，波形を比較します。

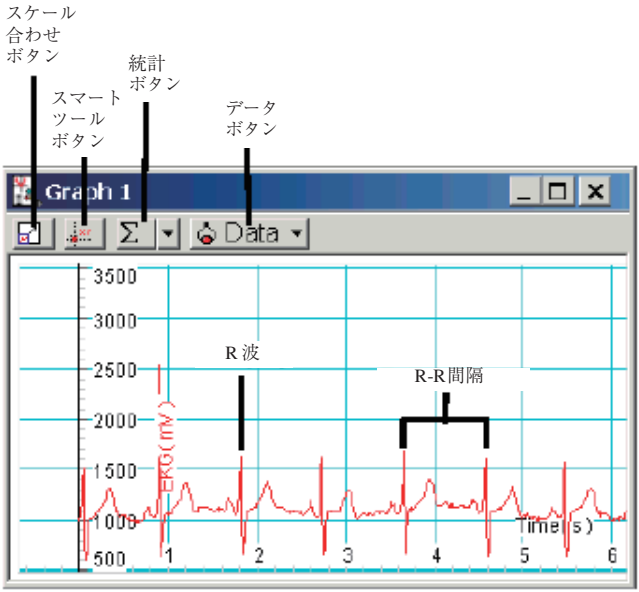

図 4：心電図波形

DataStudio / DataStudio Lite の仕様

心拍数の推定：　6秒間のR波の数を数えそれに10を掛けます。結果の単位は回/分です。

R - R 間隔の測定：　スマートツールを使用して，グラフに表示された2個のR波間の時間を測定します。R - R 間隔で60を割って心拍数を計算します。結果の単位は回/分です。

心拍数の平均：　データリストの“心拍数（回/分）”アイコンを開いたグラフ表示ウィンドウにドラッグします。統計ボタンをクリックして“平均値”を選択します。

グラフの印刷：　ファイルメニューから“印刷”を選択します。

教育用心電図（EKG）センサは心拍度数を計算します。DataStudioが心拍数を計算するためには，安定した心電図波形でなければなりません。心拍数の単位は回/分で，5秒間にわたって平均されます。この計算された値がDataStudioのデジタル表示ウィンドウに現れます。

3. 使用上の注意

注意：教育用心電図（EKG）センサ PS-2111は，授業で安全に使用できるように設計されています。電気やその他の原因で，人的な障害が起こる危険性は低いのですが，誤用したり，電気に関する標準的な安全上の注意事項を無視したりすると，人的傷害を招くことがあります。心電図を取るときは，この取扱説明書をしっかりとお読みください。

重要な安全上の注意事項

- 緑や赤クリップのリード線を電極シールに接続する前に，黒クリップのリード線を必ず先に接続してください。
- 人体への取り付けの有無に関わらず，教育用心電図（EKG）センサを電源装置やコンセントなどに決して接続しないでください。
- リード線が切れたり擦り切れたりして，絶縁不良になった場合，センサの使用を中止し，ただちに修理に出してください。
- 測定の前後や測定中，あるいはリード線を人体に取り付けているとき，電極シール，リード線，センサ，PASPORTインターフェイスなどに水または他の液体がかからないようにしてください。
- リード線を間違って接続しないでください。接続の際には十分に注意してください。

4.　心電図信号とトラブルシューティング

4.1　心電図信号

心電図はEKGやECGとも呼ばれ，心臓から発生した電気信号の記録です。病院では一般に心電図をコンピュータモニタ，オシロスコープ，印字された紙で観察します。医者は振動の律動と電気伝導が正常であるか，あるいはさらに心臓検査が必要であるかを心電図から診断します。

正常な心電図信号

心臓のペースメーカ（洞房結節と呼ばれる）は心拍毎に電気を通します。電流は右心房にある洞房結節から，心臓下側にある2つの心室へ流れます。電気の発生は常に収縮よりも先に行われます。人体に取り付けられた電極は，心臓から発生した信号を記録します。正常な心電図信号は一般的に5つの波形を持っています。

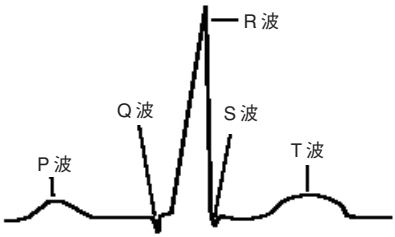

図5：正常な心電図信号

・P波：　心房の電気信号（心房の脱分極）を表し，心房が収縮して血液を心室へ押し出す前に発生します。心房の再脱分極はQRS波によって隠れています。

・QRS 波：　心室が血液を大動脈から身体へ押し出す前に発生する電気信号を表します（心室の脱分極）。

・T波：　心房が膨張して，血液を再び満たす直前に発生する電気信号を表します（心室の再分極）。

4.2　トラブルシューティング

症状	原因	処置
認識できるパターンがなく，信号が不明瞭または不規則である。	・電極シールが外れているか不良である。 ・皮膚の汚れが信号に妨害を与ている。 ・リード線がねじれている。 ・電極シールがしっかりと貼り付いていない。	・被験者に時計，金属，宝石などをすべてからだから外させる。 ・皮膚を石鹸で洗い，水またはアルコールで拭き，ペーパータオルで乾燥させます。電極シールを再び貼り直すか，交換します。 ・リード線の接続を確認し，ねじれが無いか点検します。
EZscreenやDataStudioで信号が表示されない。	・USBケーブルがしっかりと接続されていない。 ・リード線がねじれているか，誤って接続されている。	・USBケーブルの接続を点検する。 ・電極シールの配置とクリップの接続部を点検する（“2.　心電図センサのアクティビティ”参照）。
R波が逆転して現れる。	・リード線の誤配置。	・すべてのリード線を点検する（赤クリップのリード線は必ず心臓に最も近い左側に接続する）。
ベースラインが上下にドリフトする。	・データの記録中に腕またはリード線を動かした。	・データの記録中はじっとして力を抜き，ゆっくり呼吸する。

MEMO

MEMO

株式会社 島津理化

〒136-0071　東京都江東区亀戸6丁目1番8号
TEL.（03）5626-6600　　URL : http://www.shimadzu-rika.co.jp

本製品の技術的お問合せは，コールセンターまで
フリーダイヤル　**0120-376-673**（携帯電話，PHSではご利用になれません。）
受付時間　平日9：00～12：00，13：00～17：00
e-mail：soudan@shimadzu-rika.co.jp　　FAX：（075）823-2804

PASCO scientific ®

M100868D1009TY001-A